

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-154962

(43)Date of publication of application : 22.06.1993

(51)Int.Cl.

B32B 25/08
B29C 51/08
B32B 25/10
B32B 27/06
// B29L 9:00

(21)Application number : 03-319243

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1991

(72)Inventor : ISHII MASAHIRO
FUJII KIYOYASU
ITO MASAKI

(54) FIBER REINFORCED THERMOPLASTIC RESIN LAMINATED SHEET FOR THERMOFORMING, FIBER REINFORCED THERMOPLASTIC RESIN LAMINATED PROFILE MOLDED PRODUCT AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a fiber reinforced thermoplastic resin laminated sheet for thermoforming having a smooth surface and excellent in mechanical strength, rigidity and impact resistance and a fiber reinforced thermoplastic resin laminated profile molded product.

CONSTITUTION: A glass fiber reinforced polypropylene resin sheet (thickness; 3.7mm, fiber content; 40wt.%) formed by impregnating a continuous glass fiber mat with a molten polypropylene resin is used as a core layer and an ethylene/propylene rubber sheet (thickness; 0.3mm, JIS A hardness; 60, modulus in bending; 5kg/mm²) is used as a surface layer. The surface layers are laminated to both surfaces of the core layer and the whole is heated at 200° C under pressure of 10kg/cm² by a hot press to heat and melt both layers to produce a fiber reinforced thermoplastic resin laminated sheet for thermoforming. This laminated sheet is heated and pressed by a matched die to produce a laminated profile molded product.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-154962

(43)公開日 平成5年(1993)6月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 25/08		9155-4F		
B 2 9 C 51/08		7421-4F		
B 3 2 B 25/10		9155-4F		
27/06		7258-4F		
// B 2 9 L 9:00		4F		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 6 頁)

(21)出願番号	特願平3-319243	(71)出願人	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(22)出願日	平成3年(1991)12月3日	(72)発明者	石居 正裕 大阪府茨木市見付山2丁目1番6号
		(72)発明者	藤井 清康 大阪府高槻市奥天神町2丁目22番35号
		(72)発明者	伊藤 正喜 大阪府大阪市阿倍野区天王町北2丁目8番22号

(54)【発明の名称】 熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シート並びに繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成形品及びこれ等の製造方法

(57)【要約】

【目的】 表面平滑で、機械的強度、剛性及び耐衝撃性に優れた熱成形用繊維強化樹脂樹脂積層シート並びに繊維強化樹脂樹脂積層異形成形品を得る。

【構成】 連続ガラス繊維マットにポリプロピレン樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化ポリプロピレン樹脂シート(厚さ3.7mm、繊維含有量40重量%)を芯層として用いる。エチレン-プロピレンラバーシート(厚さ0.3mm、JIS A硬度60、曲げ弾性率5kg/mm²)表層として用いる。上記芯層の両面に上記表層を積層し、これを熱プレスにより温度200℃×圧力10kg/cm²で加熱加圧して芯層と表層を熱熔融させ、目的の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを製造する。また、このような積層シートをマッチドダイで加熱加圧して目的の積層異形成形品を製造する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層が熱融着により積層されていることを特徴とする熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シート。

【請求項 2】 繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層が熱融着により積層されていることを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品。

【請求項 3】 繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層を積層し、これを加熱加圧して芯層と表層を熱融着させることを特徴とする熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートの製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを加熱加圧して異形に成形することを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品の製造方法。

【請求項 5】 エラストマーシートからなる表層を上型と下型とからなる金型の少なくとも一方の型内面に沿って密着するように異形に予備成形し、この下型の上面に加熱された繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層を載置し、これに上型を降下させ加熱加圧して芯層と表層とを熱融着させるとともに異形に成形することを特徴とする繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シート並びに繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品及びこれ等の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面に熱可塑性樹脂シートからなる表層を積層し、これを加熱加圧して芯層と表層とを熱融着させて熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを製造し、この積層シートを用いて、プレス成形等の熱成形により各種異形の成形品を成形することは知られている（例えば、特開昭 58-188649 号公報及び特開昭 63-214444 号公報参照）。

【0003】 また、繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面に接着剤を介して熱可塑性樹脂シートからなる表層を積層し、これを加熱加圧して芯層と表層を接着させて各種異形の成形品を成形することも知られている（例えば、特開昭 60-40984 号公報参照）。

【0004】 この場合、芯層及び表層の熱可塑性樹脂としては、一般にポリプロピレン樹脂、ナイロン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリブチレンテレフタレート、塩化ビニル樹脂、ABS 樹脂などの機械的強度と剛性の良好な樹脂が使用される。また、強化繊維としては、一般

にガラス繊維が使用される

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来方法で得られる熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シート並びに繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品は、芯層が繊維強化熱可塑性樹脂シートからなるので機械的強度及び剛性が優れている。また、表層が熱可塑性樹脂シートからなるので表面の平滑性がよい。しかし、耐衝撃性が充分でなく、この点でまだ改善すべき問題がある。

【0006】 この本発明は、上記の問題点を解決するもので、その目的とするところは、表面の平滑性がよく、しかも機械的強度、剛性及び耐衝撃性に優れた熱成形用繊維強化樹脂積層シート並びに繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品及びこれ等の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートは、繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層が熱融着により積層されている（請求項 1 の発明）。

【0008】 また、この発明の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品は、繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層が熱融着により積層されている（請求項 2 の発明）。

【0009】 この発明の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートの製造方法は、繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層を積層し、これを加熱加圧して芯層と表層を熱融着させるものである（請求項 3 の発明）。

【0010】 また、この発明の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品の製造方法は、前記請求項 1 記載の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを加熱加圧して異形に成形するものである（請求項 4 の発明）。

【0011】 この発明のもう一つの繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品の製造方法は、エラストマーシートからなる表層を上型と下型とからなる金型の少なくとも一方の型内面に沿って密着するように異形に予備成形し、この下型の上面に加熱された繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層を載置し、これに上型を降下させ加熱加圧して芯層と表層とを熱融着させるとともに異形に成形するものである（請求項 5 の発明）。

【0012】 この発明において、熱成形とは、所謂プレス成形、真空成形、圧空成形等を含むものとする。これ等の発明において、強化繊維としては、使用する熱可塑性樹脂粉末の熔融温度において熱的に安定な繊維が用いられる。例えば、ガラス繊維、炭素繊維、シリコン・チタン・炭素繊維、ボロン繊維、微細な金属繊維等の無機繊維、アラミド繊維、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維等の有機繊維が用いられる。特に、ガラス繊維が好適

である。

【0013】このような強化繊維は、チョップドストランドマット、連続ストランドマット等の繊維マット及び一般に長さ5mm以上に切断されたロービング繊維等が用いられる。強化繊維の長さが5mmよりも短くなると、繊維による補強効果が小さくなる。各種形状の成形品を成形する際して、連続長繊維を使用するよりも長さ5mm以上に切断された短繊維を使用するの方が流動性がよいので好ましい。

【0014】強化繊維を構成するモノフィラメントの直径は、一般に1～50 μ m好ましい。また、モノフィラメントが収束剤により収束された状態の強化繊維を使用する場合には、収束剤の付着量が1重量%以下が好ましい。収束剤の付着量が1重量%を上回ると、強化繊維をモノフィラメント単位に分離するのが困難となり、樹脂粉末のモノフィラメント間への含浸性が低下する。

【0015】これ等の繊維で強化される熱可塑性樹脂としては、機械的強度と剛性の良好な熱可塑性樹脂が用いられる。このような熱可塑性樹脂としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリフッ化ビニリデン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン等が挙げられる。

【0016】また、上記の樹脂を主成分とする共重合体やグラフト樹脂や変成樹脂、例えば、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ウレタン-塩化ビニル共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、マレイン酸変成ポリエチレン、アクリル酸変成ポリプロピレン等も用いられる。

【0017】なお、これ等の樹脂には、必要に応じて、安定剤、滑剤、加工助剤、可塑剤、紫外線吸収剤、顔料のような公知の添加剤が配合されてもよい。繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層は、上記の強化繊維と熱可塑性樹脂を用いて公知の方法で製造される。例えば、マット状の強化繊維の上下に熱可塑性樹脂シート又は粉末を載せ、これを熱プレスにより加圧するか或いは一對の無端ベルトで挟んで加熱炉の中に搬送することにより、熱可塑性樹脂を熔融させ強化繊維に含浸させる方法で製造される。また、長さが5mm以上の短い強化繊維と熱可塑性樹脂粉末を混合した後マット状に集積し、これを熱プレスにより加圧するか或いは一對の無端ベルトで挟んで加熱炉の中に搬送することにより、熱可塑性樹脂を熔融させ強化繊維に含浸させる方法で製造される。

【0018】この場合、強化繊維は5～70重量%の範囲で混合されるのが好ましい。強化繊維が5重量%より少ないと機械的強度が充分に向上しない。逆に、強化繊維が70重量%より多くなると剛性が著しく低下し、ま

た流動性も低下する。繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層は、曲げ弾性率が300 kg/mm²以上のものを使用するのが好ましい。

【0019】この発明において、エラストマーとは、高い弾性を示す高分子物質の総称であり、例えば、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム、ブチルゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム等の合成ゴム；スチレン系、オレフィン系、塩化ビニル系、ウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系等の熱可塑性エラストマー；塩素化ポリエチレン、部分架橋エチレン-プロピレン-ジエン共重合体（EPDM）/プロピレングラフト物等の中から適当なものが選定される。

【0020】エラストマーシートからなる表層は、上記のエラストマーを押出機又はカレンダーロールを用いて熔融させシート状に成形することにより製造される。エラストマーシートは、JIS K6301によるJISA硬度が45以上でD硬度が50以下のものが好ましい。この範囲を外れると軟らかすぎるか或いは硬すぎて耐衝撃性の改善効果が充分でない。また、曲げ弾性率が45 kg/mm²以下のものが好ましい。曲げ弾性率が45 kg/mm²を越えると反発弾性が高くなりすぎて衝撃吸収性が低下する。

【0021】また、エラストマーシートからなる表層の厚さは、最終的に得られる積層成形品の全厚みの0.1～25%とするのが好ましい。全厚みが0.1%下回ると耐衝撃性の改善効果が小さく、逆に全厚みが25%を上回ると剛性が低下し、これを構造部材として使用する場合は適当でない。

【0022】なお、エラストマーシートは、強化繊維で補強されていてもよい。この場合、強化繊維は50重量%以下の範囲で含有される。強化繊維の含有量が50重量%を越えると、シートの柔軟性が低下して耐衝撃性の改善効果が小さくなる。

【0023】この発明の熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを製造するには、前記の繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層を積層し、これを加熱加圧して芯層と表層を熱融着させる。加熱加圧の方法としては、例えば、上記芯層と表層の積層物を熱プレスにより加圧するか（温度150～280℃、圧力0.1～100 kg/cm²）、或いは一對の無端ベルトで挟んで（圧力0.1～100 kg/cm²）加熱炉の中に搬送することにより、少なくとも芯層の熱可塑性樹脂を熔融させ芯層と表層を熱融着させる方法が採用される。

【0024】このようにして製造される熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートの厚さは、一般に0.5～50mmに調節される。積層シートの厚さが0.5mmを下回ると、この積層シートを用いて異形の成形品を熱成形す

る際に、多くの数枚を重ねて成形せねばならず生産性が低下する。逆に、積層シートの厚さが50mmを上回ると、積層シートを加熱する際に、厚さ方向の温度が不均一となり成形性が悪くなる。

【0025】また、この発明の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品は、上記の熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを用い、例えば、次のようにして製造することができる。まず、熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを適当な加熱装置により加熱し軟化させる。次いで、この軟化した積層シートを一枚又は適当な枚数重ね、これを加熱されたマッチドメタルダイの下型面上に載せ、これに上型を降下させ加熱加圧して型の形状に賦形し、冷却後脱型し各種異形の成形品を製造する。

【0026】このように、熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを用いて繊維強化熱可塑性樹脂積層成形品を製造するほか、繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層を一枚又は適当な枚数重ね、この芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層を積層し、これを適当な加熱装置により加熱し軟化させる。次いで、この軟化した積層シートを加熱されたマッチドメタルダイの下型内面上に載せ、これに上型を降下させ加熱加圧して型の形状に賦形し、冷却後脱型し各種異形の成形品を製造することができる。

【0027】また、次のような方法でも各種異形の成形品を製造することができる。まず、エラストマーシートからなる表層を適当な加熱装置により加熱し軟化させ、これを真空引きが可能なマッチドメタルダイの下型内面上に載せ、下型内面に沿って密着するように真空賦形により異形に予備成形する。次いで、このエラストマーシート上に、適当な加熱装置により加熱し軟化させた繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層を一枚又は適当な枚数だけ重ねて載置し、さらに必要に応じてエラストマーシートを上記と同様にして上型内面に沿って密着するように異形に予備成形し、その後この上型を降下させ加熱加圧して型の形状に異形に成形するとともに表層と芯層とを熱融着し、冷却後脱型し各種異形の成形品を製造する。

【0028】このように、エラストマーシートからなる表層と繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層とを別々に使用し、上記のような方法で芯層と表層とを熱融着させることにより異形成品を製造する方法は、芯層のみを適当な枚数重ねて肉厚とし、エラストマー層が異形成品の表面にのみに存在するように成形することができる。それゆえ、熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを使用し、これを適当な枚数重ねて肉厚の異形成品を製造する方法のように、エラストマー層が異形成品の内部に層状に余分に存在しないので、この余分なエラストマー層による機械的強度や剛性の低下が防止されるという利点がある。

【0029】

【作用】この発明によれば、繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層が熱融着により積層されるので、芯層により優れた機械的強度と剛性が付与されるとともに、表層のエラストマーシートの弾性により優れた耐衝撃性と表面平滑性が付与される。

【0030】

【実施例】以下、本発明の実施例及び比較例を示す。

実施例1

繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層として、連続ガラス繊維マット（スワール状ロービングマットにニードルパンチを施したもの）にポリプロピレン樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化ポリプロピレン樹脂シート（厚さ3.7mm、繊維含有量40重量%）を用いた。

【0031】また、エラストマーシートからなる表層として、エチレン-プロピレンラバーシート（厚さ0.3mm、JIS A硬度60、曲げ弾性率5kg/mm²）を用いた。

【0032】上記の繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の両面に、上記のエラストマーシートを積層し、これを熱プレスにより温度200℃×圧力10kg/cm²で加熱加圧して芯層と表層を熱融着させた後冷却して、厚さ4.3mmの表面平滑な熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを製造した。

【0033】この積層シートから幅20mm×長さ150mmの試験片を切り出し、支点間距離120mmで三点曲げ試験を行い、曲げ強度及び曲げ弾性率を測定した。曲げ強度は14.3kg/mm²、曲げ弾性率は649kg/mm²であった。また、JISK7211に準じ、なす1型の1kg重錘を落下させて50%破壊高さを測定した。50%破壊高さは4.7mmであった。

【0034】実施例2

繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層として、長さ2.5cmに切断したガラス繊維ロービング（モノフィラメントの直径14μm、1100kg/km）にポリ塩化ビニル（平均重合度540）とグリシジルメタクリレート共重合体5重量部とブチル錫マレエート3重量部と配合樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化塩化ビニル樹脂シート（厚さ3.8mm、繊維含有量30重量%）を用いた。

【0035】また、エラストマーシートからなる表層として、アクリロニトリル-ブタジエンラバーシート（厚さ0.5mm、JIS A硬度77、曲げ弾性率6kg/mm²）を用いた。

【0036】上記の繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の片面に、上記のエラストマーシートを積層し、これを上下一対の無端ベルトに挟んで搬送し、加熱炉内で約200℃に加熱し芯層と表層を熱融着させた後冷却して、厚さ4.3mmの表面平滑な熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートを製造した。

【0037】この積層シートを型面より小さく裁断して二枚重ね、これを遠赤外線ヒーターで210℃に加熱し軟化させた後、この軟化した二枚の積層シートを60℃に加熱されたマッチドメタルダイ（箱形）の下型面上に載せ、これに上型を降下させ圧力20 kg/cm²で加熱加圧して型の形状に成形し、冷却後脱型して、表面平滑な箱形の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品（縦500mm×横500mm×深さ100mm×厚さ4.9mm）を製造した。

【0038】この箱形成品の天板部分について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は14.9 kg/mm²、曲げ弾性率は677 kg/mm²、50%破壊高さは3.4mであった。

【0039】実施例3

繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層として、連続ガラス繊維マット（スワール状ロービングマットにニードルパンチを施したもの）にポリプロピレン樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化ポリプロピレン樹脂シート（厚さ3.7mm、繊維含有量40重量%）を用いた。

【0040】また、エラストマーシートからなる表層として、エチレン-プロピレンラバーシート（厚さ0.2mm、JIS A硬度60、曲げ弾性率5 kg/mm²）を用いた。

【0041】上記のエラストマーシートを約90℃に加熱し、これを真空引きが可能なマッチドダイ（箱形）の上型と下型の両方の内面に沿って真空賦形し、この下型に200℃に加熱された上記の繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層（シートを型面より小さく裁断して二枚重ねたもの）を載せ、これに上型を降下させ、圧力20 kg/cm²で加熱加圧して芯層と表層を熱融着させた後冷却して、表面平滑な箱形の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品（縦500mm×横500mm×深さ100mm×厚さ4.9mm）を製造した。

【0042】この箱形成品の天板部分について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は15.6 kg/mm²、曲げ弾性率は670 kg/mm²、50%破壊高さは4.5mであった。

【0043】実施例4

繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層として、長さ2.5cmに切断したガラス繊維ロービング（モノフィラメントの直径14μm、1100 kg/km）に、ポリ塩化ビニル（平均重合度540）とグリシジルメタクリレート共重合体5重量部とブチル錫マレエート3重量部との配合樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化塩化ビニル樹脂シート（厚さ3.8mm、繊維含有量30重量%）を用いた。

【0044】また、エラストマーシートからなる表層として、アクリロニトリル-ブタジエンラバーシート（厚

さ0.5mm、JIS A硬度77、曲げ弾性率6 kg/mm²）を用いた。

【0045】上記のエラストマーシートを約90℃に加熱し、これを真空引きが可能なマッチドダイ（箱形）の下型の内面に沿って真空賦形し、この下型に210℃に加熱された上記の繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層（シートを型面より小さく裁断して二枚重ねたもの）を載せ、これに上型を降下させ圧力20 kg/cm²で加熱加圧して芯層と表層を熱融着させた後冷却して、表面平滑な箱形の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品（縦500mm×横500mm×深さ100mm×厚さ4.9mm）を製造した。

【0046】この箱形成品の天板部分について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は16.0 kg/mm²、曲げ弾性率は695 kg/mm²、50%破壊高さは3.1mであった。

【0047】比較例1

実施例1で用いた繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層、すなわち、連続ガラス繊維マット（スワール状ロービングマットにニードルパンチを施したもの）に、ポリプロピレン樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化ポリプロピレン樹脂シート（厚さ3.7mm、繊維含有量40重量%）について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は16.5 kg/mm²、曲げ弾性率は709 kg/mm²、50%破壊高さは3.7mであった。

【0048】この比較例1と実施例1とを比較することにより、この発明が優れていることがわかる。

比較例2

実施例2で用いた熱成形性繊維強化熱可塑性樹脂積層シートに替えて、実施例2で用いた繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層、即ち、長さ2.5cmに切断したガラス繊維ロービング（モノフィラメントの直径14μm、1100 kg/km）にポリ塩化ビニル（平均重合度540）とグリシジルメタクリレート共重合体5重量部とブチル錫マレエート3重量部との配合樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化塩化ビニル樹脂シート（厚さ3.8mm、繊維含有量30重量%）を用いた。それ以外は実施例2と同様に行った。

【0049】得られた箱形成品の天板部分について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は16.9 kg/mm²、曲げ弾性率は711 kg/mm²、50%破壊高さは2.4mであった。

【0050】この比較例2と実施例2とを比較することにより、この発明が優れていることがわかる。

比較例3

実施例3で用いた繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層、すなわち、連続ガラス繊維マット（スワール状ロ

ーピングマットにニードルパンチを施したもの)にポリプロピレン樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化ポリプロピレン樹脂シート(厚さ3.7mm、繊維含有量40重量%)を用いた。

【0051】この繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層を型面より小さく裁断して二枚重ね、これを遠赤外線ヒーターで200℃に加熱し軟化させた後、この軟化した二枚のシートを60℃に加熱されたマッチドメタルダイ(箱形)の下型に載せ、これに上型を降下させ圧力20kg/cm²で加熱加圧して型の形状に成形し、冷却後脱型して、箱形の繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品(縦500mm×横500mm×深さ100mm×厚さ4.9mm)を製造した。

【0052】この箱形成品の天板部分について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は16.5kg/mm²、曲げ弾性率は709kg/mm²、50%破壊高さは3.7mmであった。

【0053】この比較例3と実施例3とを比較することにより、この発明が優れていることがわかる。

比較例4

実施例4で用いた繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層、すなわち、長さ2.5cmに切断したガラス繊維ローピング(モノフィラメントの直径14μm、1100kg/km)にポリ塩化ビニル(平均重合度540)とグリシジルメタクリレート共重合体5重量部とブチル錫マレエート3重量部との配合樹脂を溶融合浸してなるガラス繊維強化塩化ビニル樹脂シート(厚さ3.8mm、繊維含有量30重量%)を用いた。

【0054】この繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層を型面より小さく裁断して二枚重ね、これを遠赤外

線ヒーターで200℃に加熱し軟化させた後、この軟化した二枚のシートを60℃に加熱されたマッチドメタルダイ(箱形)の下型に載せ、これに上型を降下させ圧力20kg/cm²で加熱加圧した後冷却して、箱形の繊維強化熱可塑性樹脂異形成品(縦500mm×横500mm×深さ100mm×厚さ4.9mm)を製造した。

【0055】この箱形成品の天板部分について、実施例1と同様にして曲げ強度、曲げ弾性率及び50%破壊高さを測定した。曲げ強度は16.9kg/mm²、曲げ弾性率は711kg/mm²、50%破壊高さは2.4mmであった。

【0056】この比較例4と実施例4とを比較することにより、この発明が優れていることがわかる。

【0057】

【発明の効果】上述の通り、この発明の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シート並びに繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品は、いずれも繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層が熱融着により積層されており、表面の平滑性がよく、機械的強度、剛性及び耐衝撃性が優れている。特に、従来のこの種の積層シート並びに積層異形成品にくらべ、耐衝撃性が優れている。

【0058】また、この発明の熱成形用繊維強化熱可塑性樹脂積層シートの製造方法並びに繊維強化熱可塑性樹脂積層異形成品の製造方法は、いずれも繊維強化熱可塑性樹脂シートからなる芯層の少なくとも片面にエラストマーシートからなる表層を積層し、これを加熱加圧して芯層と表層を熱融着させるとともにシート或いは異形に成形するものであり、従来のこの種の積層シート並びに積層異形成品の製造方法と同様に、その製造工程は簡単である。

This Page Blank (uspto)